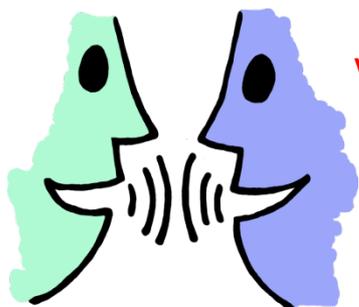


Plan de travail Chapitre 1 : La mole

<http://perramondphysique.e-monsite.com/>

Découvrir	<p>Les Ressources :</p> <p>Q1 : La quantité de matière</p> <p>Q2 : L'absorbance </p> <p>Q3 : Le dosage par étalonnage</p>		
Pentraîner	<p>Pour s'échauffer : </p> <p>Ex. 1 Ex. 2 Ex. 3 Ex. 4</p> <p>Pour commencer : </p> <p>Ex. 5 Ex. 6 Ex. 7 Ex. 8</p> <p>Quizlet </p> <p>Liens utiles </p> <p>Voir sur le site </p> <p>Il y a beaucoup de jeu, d'exercices interactifs à votre disposition.</p>	<p>Pour s'entraîner :</p> <p>Ex. 9 Ex. 10</p> <p>Vers l'oral : </p> <p>N°1 N°2 N°3</p>	<p>Pour aller plus loin : </p> <p>Ex. 11 Ex. 12 Ex. 13 Ex. 14</p> <p>TP's :</p> <p>TP 1 : Prélever une quantité de matière</p> <p>TP 2: Dosage spectrophotométrique</p>
S'autoévaluer	<p>Avant l'évaluation, suis-je capable de : ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Déterminer la masse molaire d'une espèce à partir des masses molaires atomiques des éléments qui la composent. ○ Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de corps pur à partir de sa masse et du tableau périodique. ○ Utiliser le volume molaire d'un gaz pour déterminer une quantité de matière. ○ Déterminer la quantité de matière de chaque espèce dans un mélange (liquide ou solide) à partir de sa composition. ○ Déterminer la quantité de matière d'un soluté à partir de sa concentration en masse ou en quantité de matière et du volume de solution. ○ Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible. ○ Déterminer la concentration d'un soluté à partir de données expérimentales relatives à l'absorbance de solutions de concentrations connues. ○ Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. ○ Tester les limites d'utilisation du protocole. 		



Vers l'oral :

♣ N°1 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe les grandeurs masse molaire et volume molaire, en mettant en relief leurs similitudes et leurs différences.

♣ N°2 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe les étapes du raisonnement pour déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de masse $m = 3,0$ g de créatine $C_4H_7N_3O$.



♣ N°3 : Réaliser un support visuel permettant de présenter oralement en deux minutes maximum à l'ensemble de la classe le principe d'un dosage par étalonnage utilisant un spectrophotomètre.

Les bons réflexes

Si l'énoncé demande de...

Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques.

Il est nécessaire de...

Réflexe 1

- **Repérer** dans l'énoncé ou **déterminer** la formule chimique de la molécule.
- **Rechercher** dans le tableau périodique les masses molaires atomiques des atomes présents dans la molécule.
- **Effectuer** la somme des masses molaires atomiques de tous les atomes qui constituent la molécule.

→ Ex. 4, p. 24

Calculer une grandeur (quantité de matière, masse, concentration, masse volumique ou volume) à partir de données.

Réflexe 2

- **Identifier**, parmi les relations ci-dessous, celle qui fait intervenir la grandeur recherchée et les données :

$$t = \frac{m}{V_{\text{solution}}}$$

$$C = \frac{n}{V_{\text{solution}}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{v}{V_m}$$

- **Isoler**, si nécessaire, la grandeur recherchée et la calculer.
- Si la grandeur recherchée ne peut être déterminée par une seule relation, en utiliser plusieurs.

→ Ex. 10, p. 25

Déterminer la concentration C en espèce colorée d'une solution à partir d'une courbe d'étalonnage.

Réflexe 3

- **Tracer**, si nécessaire, la courbe d'étalonnage en portant l'absorbance en ordonnée et la concentration en espèce colorée en abscisse.
- **Repérer**, par lecture graphique, l'absorbance A mesurée.
- **Déterminer** la valeur de la concentration C sur l'axe des abscisses.

→ Ex. 20, p. 26

(D'après le Hachette 2019)

Exercice 4 : Couleur d'une solution

Le spectre d'absorption d'une solution contenant du β -carotène montre une forte absorption pour des radiations de longueurs d'onde comprises entre 400 nm et 500 nm.

1. À quelle gamme de couleurs correspondent les radiations ?
2. De quelle couleur est la solution ?

Justifier.

Pour commencer :

Exercice 5 :

Un morceau de sucre en forme de cube pèse 3 g. Le sucre est un corps pur : le saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$.

1. Calculer la masse molaire du saccharose.
2. En déduire la quantité de matière de saccharose dans ce morceau de sucre.

REMARQUE : En chimie, une quantité (de matière) d'entités fait toujours référence à une valeur exprimée en mol. Attention donc au vocabulaire employé !

Exercice 6 :

Pour bénéficier d'un bonus écologique, un véhicule doit émettre moins de $4,55 \times 10^1$ mol de CO_2 aux 100 km. Un véhicule moyen rejette $6,05 \times 10^3$ L de CO_2 aux 100 km.

1. Calculer la quantité de CO_2 émise par ce véhicule.
2. En déduire si ce véhicule bénéficie ou pas du bonus.

Donnée

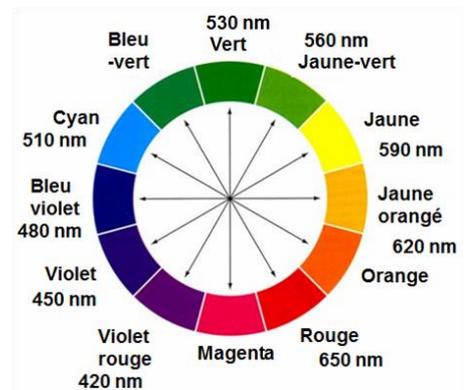
• Volume molaire : $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 7:

L'éosine est une solution anti-septique. On la trouve sous forme d'unidoses de 2 mL à 2 %, soit une concentration de $20,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.



1. La masse molaire de l'éosine est de $694 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. En déduire la concentration en quantité de matière de la solution.
2. Calculer la quantité de matière d'éosine contenue dans une unidose.



Exercice 8 :

1. Tracer la droite d'étalonnage pour les valeurs de concentration c d'ions permanganate données dans le tableau ci-dessous.

Solution étalon	A	B	C	D	E
Concentration c (mmol·L ⁻¹)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Absorbance A_{540}	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33

2. Déterminer la valeur de la concentration c_{inc} de la solution dont l'absorbance mesurée est $A_{540, inc} = 0,21$.
3. Pour une cuve de largeur de 1,0 cm, déterminer la valeur du coefficient d'extinction molaire ϵ_{540} .

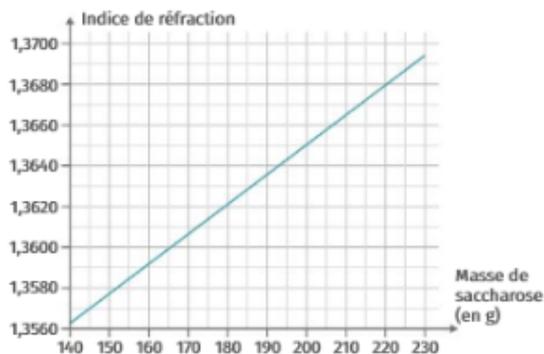
Coup de pouce : Échelle :

- En abscisse : 0,05 mmol/L correspond à 1 cm
- En ordonnée : 0,2 correspond à 1 cm

Pour s'entraîner

Exercice 9 :

La maturité du raisin est un élément essentiel pour le début des vendanges et l'obtention d'un vin de qualité. Un des critères est la teneur en sucre du raisin : elle est mesurée à l'aide d'un réfractomètre. La mesure de l'indice de réfraction permet de connaître la masse de sucre dans 1,00 L de jus de raisin. On fait l'hypothèse que le sucre du raisin n'est que du saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$. Un laboratoire de contrôle mesure un indice de réfraction de 1,3645 pour le jus de raisin d'un vigneron. Il est considéré qu'une teneur satisfaisante en sucre est atteinte pour 0,585 mol de saccharose dans 1,00 L de jus.



Évolution de l'indice de réfraction en fonction de la masse de sucre dans 1 L de solution.

1. Déterminer la masse de saccharose lors de ce contrôle.
2. Déterminer la quantité de matière de saccharose correspondante.
3. Le vigneron peut-il commencer les vendanges ?

Exercice 10 :

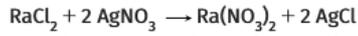
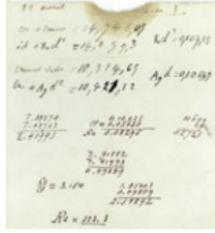
L'aspartame $C_{14}H_{18}O_5N_2$ est un édulcorant, une molécule au goût 200 fois plus sucré que le sucre alimentaire (saccharose). La réglementation impose une dose journalière admissible (DJA) de 40 mg/kg de masse corporelle de l'individu. Un adolescent diabétique de 55 kg en consomme régulièrement dans des sodas qui indiquent une masse de 500 mg pour 1,0 L de boisson.

1. Déterminer la quantité de matière d'aspartame contenue dans 1,0 L de soda.
2. Quel volume de soda l'adolescent peut-il ingérer quotidiennement sans dépasser la dose d'aspartame conseillée ?

Pour aller plus loin : Problèmes à résoudre :

Exercice 11 :

Pierre et Marie Curie découvrirent en 1898 deux nouveaux éléments : le polonium et le radium. Cette fiche cartonnée datant de 1902 montre comment ils ont réussi à trouver la masse atomique du radium. Le bilan de la transformation chimique étudiée est :



Lors de cette transformation, la disparition d'1 mol de RaCl_2 forme 2 mol de AgCl .

1. Calculer la quantité de matière obtenue de AgCl .
2. En déduire la quantité de matière de RaCl_2 ayant réagi.
3. En déduire la masse molaire atomique du radium Ra.
4. Expliquer la différence entre la valeur trouvée et la valeur actuelle de $M(\text{Ra}) = 226 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Données

• Masses initiales des réactifs de la réaction :

$$m_1(\text{RaCl}_2) = 0,10925 \text{ g}; \quad m_1(\text{AgNO}_3) = 0,12628 \text{ g};$$

• Masses finales des produits de réaction :

$$m_1(\text{AgCl}) = 0,10654 \text{ g}; \quad m_1(\text{Ra(NO}_3)_2) = 0,12899 \text{ g}.$$

Exercice 12 :

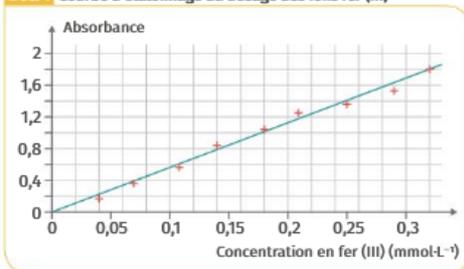


La casse ferrugineuse est un dépôt qui se forme suite à une présence trop importante d'ions fer (III) Fe^{3+} dans un vin. Initialement présents sous forme d'ions fer (II) Fe^{2+} , une oxydation peut transformer ces ions fer (II) en ions fer (III).

Un dosage fréquent permet de contrôler l'évolution de la concentration en ions fer (III) dans le vin. Le dosage est effectué par spectrophotométrie. La courbe de dosage est donnée dans le **doc. 1**.

1. L'absorbance mesurée est égale à 0,90. Déterminer la concentration c en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de l'ion fer (III) dans le vin testé.
2. En déduire la concentration γ en masse en ions fer (III) dans ce vin.
3. Les risques de casse ferrugineuse deviennent importants à partir de $10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Ce vin doit-il être surveillé ?

Doc. 1 Courbe d'étalonnage du dosage des ions fer (III)



Exercice 13 :

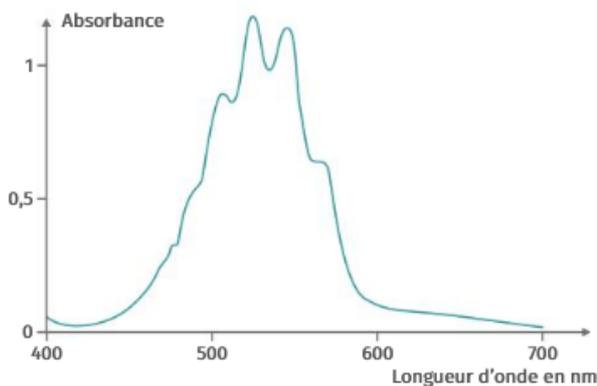
Contrairement aux idées reçues, la théine, la molécule à effets excitants du thé, et la caféine sont une seule et même molécule. Cette molécule, c'est la 1,3,7-triméthylxanthine, de formule chimique $C_8H_{10}N_4O_2$. La dose journalière admissible (DJA) de la caféine pour les adolescents est de $1,55 \times 10^{-5}$ mol par kg de masse corporelle. Au-delà de cette valeur, il y a des risques pour la santé. L'excès de caféine peut augmenter la nervosité et favoriser les insomnies.

Boisson	Masse de caféine (mg)	Volume (en mL)
Expresso	63	50
Thé darjeeling	58	200
Cola	40	330
Boisson énergisante	80	250

1. Calculer la masse molaire moléculaire de la caféine.
2. Calculer la quantité de matière de caféine dans chacune de ces boissons.
3. Calculer la concentration en quantité de matière de caféine de ces quatre boissons.
4. Déterminer la DJA en mg/kg de caféine.
5. Marlène, 16 ans, a une masse de 50 kg. Elle boit un thé tous les matins, une canette de Cola en mangeant à chaque repas et une boisson énergisante à la sortie du lycée. Prend-elle des risques pour sa santé ?

Exercice 14 :

Rayan décide de vérifier la loi de Beer-Lambert pour des solutions contenant l'ion permanganate. Pour ce faire, il réalise une série d'expériences : il dispose de tout le matériel de laboratoire nécessaire et du spectre d'absorption de l'ion permanganate ci-dessous pour réaliser ses expériences.



Expérience 1 : Droite d'étalonnage

Il réalise une série de cinq solutions étalons dont les concentrations sont comprises entre $0,01 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $0,05 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$. Il règle le spectrophotomètre à 600 nm et effectue ses mesures. Après avoir saisi ses résultats dans un tableur, il trace la courbe d'étalonnage et remarque que les points ne sont pas alignés. Il modélise la droite mais celle-ci ne passe pas par l'origine.

1. Identifier dans le protocole de Rayan ce qui ne lui permet pas de vérifier la relation de proportionnalité

